MAITRE D'OUVRAGE

VILLE DE COURVILLE SUR EURE

RUE PANNARD
28190 COURVILLE SUR EURE

EXTENSION ET AMENAGEMENT DE LA SALLE POLYVALENTE

RUE PANNARD - 28190 COURVILLE SUR EURE

C.C.T.P. / JUILLET 2012
(Cahier des Clauses Techniques Particulières)

LOT – CLIMATISATION REVERSIBLE

Architecte

Sté CAUDRON - CHAUVET - TREMEL
38 rue Parisis
28100 DREUX
Tel : 02 37 46 70 87
Fax : 02 37 42 55 89

Bureau d'Etudes Techniques

B.E.T. SAISON / PARAGOT
1, Allée des Atlantes
28000 CHARTRES
Tel : 02 37 88 02 80
Fax : 02 37 88 02 89

SOMMAIRE

1. PRESCRIPTIONS GENERALES : 3
1.1. PRESENTATION DU PROJET : 3
1.2. CONSTITUTION DU DOSSIER TECHNIQUE : 3
1.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE : 3
1.4. NOTIONS D'EQUIVALENCE : 4
1.5. EXIGIBILITES DE CONFORMITE : 4
1.6. ESSAIS – RECEPTIONS ET GARANTIES : 5
1.7. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE : 6
1.7.1. ETAT DES LIEUX – VISITES DE CHANTIER : 6
1.7.2. ASSURANCES – QUALIFICATIONS : 6
1.7.3. INTERVENTION SUR LE SITE : 6
1.7.4. NETTOYAGE DU CHANTIER : 7
1.7.5. DOSSIER D'OUVRAGES EXECUTES : 7
1.7.6. COMPTE PRORATA : 7
1.7.7. DELAIS D'INTERVENTION : 7
1.8. PERCEMENTS – SCELLEMENTS – RACCORDS : 7
1.9. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE : 7
1.9.1. HYGIENE & SECURITE : 7
1.9.2. TIERS : 8
1.9.3. OBLIGATIONS DES ENTREPRISES : 8
1.9.4. DOSSIER D'INTERVENTIONS ULTERIEURES SUR L'OUVRAGE : 8
1.10. CONTROLEUR TECHNIQUE : 8
1.11. ETUDES ET PRESTATIONS TECHNIQUES : 8
1.11.1. ETUDES TECHNIQUES : 8
1.11.2. ETUDES DE SYNTHESE : 8
2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES : 10
2.1. TEXTES REGLEMENTAIRES – NORMES DE CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT : 10
2.1.1. DU POINT DE VUE ELECTRIQUE : 10
2.1.2. DU POINT DE VUE THERMIQUE : 10
2.2. BASE DE CALCULS DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT : 11
2.2.1. CARACTERISTIQUES DU SITE : 11
2.2.2. TEMPERATURE A PRENDRE EN COMPTE : 11
2.2.3. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DU BATIMENT : 11
2.2.4. APPORTS INTERNES : 12
2.2.5. DEPERDITIONS : 12
2.2.6. CHARGES FRIGORIFIQUES : 12
2.2.7. SELECTION DES APPAREILS : 12
3. LIMITES DE PRESTATIONS : 13
3.1. TRAVAUX INCLUS : 13
4. CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT THERMODYNAMIQUE : 14
4.1. PREAMBULE : 14
4.2. TRAVAUX A REALISER DANS LA PHASE 1 : 14
4.2.1. TRAVAUX DE DEPOSE : 14
4.2.2. TRAVAUX NEUFS : 14
4.3. TRAVAUX A REALISER DANS LA PHASE 2 : 22
4.3.1. TRAVAUX DE DEPOSE : 22
4.3.2. TRAVAUX NEUFS : 22

LOT CLIMATISATION REVERSIBLE

1. PRESCRIPTIONS GENERALES :

1.1. PRESENTATION DU PROJET :

Le présent document a pour objet de définir les travaux de CLIMATISATION REVERSIBLE, à réaliser dans le cadre de l'Extension et l'Aménagement de la salle polyvalente de COURVILLE SUR EURE (28190).

1.2. CONSTITUTION DU DOSSIER TECHNIQUE :

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a été étudié par le Bureau d'études thermiques :

BET P.SAISON / F. PARAGOT

Parc des Propylées
1 allée des Atlantes
28 000 CHARTRES
TEL : 02.37.88.02.80
FAX : 02.37.88.02.89
E.mail : BET.SAISON.PARAGOT@wanadoo.fr

Chaque dossier comporte en phase PROJET :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.).
- Un plan Guide des travaux.
- Un Bordereau Quantitatif & Estimatif détaillé (B.Q.E.).

REMARQUE IMPORTANTE : Les notes de calculs, les plans d'exécutions, de percements, ainsi que les plans de récolement seront entièrement réalisés à la charge de l'entreprise adjudicataire du présent lot.

La remise des prix sera IMPERATIVEMENT complétée par un bordereau quantitatif détaillé afin que l'appréciation équitable des diverses offres puisse s'opérer sur des bases comparables.

Le maître d'ouvrage ne s'engage pas à choisir le projet le moins onéreux et bien que le coût influe sur sa décision, il se réserve le droit de tenir compte de la valeur technique des dossiers présentés.

Les concurrents évincés n'auront ni recours, ni indemnités et tous les documents remis resteront la propriété du maître d'ouvrage.

1.3. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE :

L'entrepreneur au titre du présent lot est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des fascicules constituant le présent projet et notamment le devis descriptif global de l'opération, le cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P), le planning général d'intervention, le phasage des travaux ainsi que l'ensemble des plans de coupes et détails fournis par le cabinet d'architecture, ainsi que des clauses techniques et prescriptions communes relatives à tous les corps d'état (CCTP TCE).

Il devra se mettre en rapport avec les titulaires des différents lots dans les délais impartis au planning d'intervention pour toutes dispositions nécessaires, quant aux cotes d'implantation, réservations, scellements et travaux de coordination divers.

Il devra en cas d'insuffisance de précisions, en référer en temps utile au maître d'œuvre qui donnera toutes indications complémentaires nécessaires.

Il devra consulter l'ensemble des plans et graphiques remis par l'architecte.

Il devra prendre contact avec les divers organismes prestataires extérieurs, afin de leur communiquer ses besoins en énergie ou pour obtenir tout renseignement utile pour la réalisation de ses ouvrages.

Pièces complémentaires à fournir par le titulaire du présent lot :

3 semaines après la signature des marchés, le titulaire du présent lot aura à sa charge la remise des documents suivants :

Les plans d'exécution et de détails des travaux à réaliser, ainsi que toutes les notes de calculs, les schémas de ses armoires électriques, à remettre à l'ARCHITECTE, au BET THERMIQUE et au BUREAU DE CONTROLE.

En fin de travaux pour la réception de ceux ci :

Les schémas de l'installation devant permettre d'identifier sans équivoque les matériels installés,
Les plans exacts rectifiés des installations réalisées (Plans d'Ouvrages Exécutés) ainsi qu'un support informatique au format DWG.
Le rapport avec avis favorable de l'organisme de contrôle.
Un dossier technique des ouvrages exécutés à fournir au BET et au Maître d'œuvre (DOE),
Un dossier d'intervention ultérieure (D.I.U) à fournir au coordonnateur de sécurité.

Sous-traitance :

En cas de sous-traitance de tout ou partie des travaux à réaliser, l'adjudicataire devra au préalable obtenir l'agrément du sous traitant par le Maître d'œuvre et le déclarer auprès du Maître d'Ouvrage.

1.4. NOTIONS D'EQUIVALENCE :

Les entreprises pourront proposer des produits ou matériels dits équivalents (et non similaires).

La notion d'équivalence sera appréciée par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre selon les critères suivants :

Performances techniques des produits ou matériels de remplacement proposés
Fiabilité
Durabilité
Coût d 'entretien
Continuité de fabrication et d'approvisionnement
Garantie constructeur et assistance technique
Compatibilité montante entre anciens et nouveaux produits d'un même fabricant
Importance et précisions des documents techniques (rédigés en langue française).

Procédés faisant l'objet d'avis techniques ou d'A.T.E.X du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B).

Conformité aux normes françaises et Européennes ainsi qu'aux Documents Techniques Unifiés D.T.U.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre pourront en outre prendre en considération :

Les avis émis par les publications ou études techniques dont il aurait connaissance.
Les impératifs de gestion de son patrimoine.

En cas de désaccord sur l'équivalence des produits ou matériels, sur les marques, les modèles référencés seront obligatoirement mis en œuvre sans que l'entreprise puisse réclamer un quelconque supplément de prix ou de délais d'exécution.

1.5. EXIGIBILITES DE CONFORMITE :

Pour les marchés, les DTU et normes applicables seront ceux dont le mois de publication figurant sur le document est antérieur de deux mois à celui de la consultation.

Cela veut dire que les installations seront conformes aux normes et règlements en vigueur au jour de la mise en service, mais que les suppléments qui découleront des modifications des textes intervenues à dater de deux mois

avant le jour de la consultation ne seront pas à la charge de l'entrepreneur et devront faire l'objet d'un AVENANT au marché.

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'art et devront répondre aux prescriptions techniques fonctionnelles comprises dans les textes officiels parus à la date de la signature des marchés et notamment : Décrets 93.1164 du 11/10/1993, 96-420 du 10/05/1996 et 96-28 du 08/01/1998.

1.6. ESSAIS – RECEPTIONS ET GARANTIES :

Le maître d'ouvrage et le BET se réservent le droit de procéder ou de faire procéder à tous les essais nécessaires et de choisir le jour où se feront ces essais.

Pour les essais, l'entreprise titulaire sera convoquée, elle pourra néanmoins se faire représenter. Si elle n'est pas présente ou représentée il sera passé outre, sans qu'elle puisse élever de réclamation de ce chef.

Pour les essais, l'entreprise titulaire fournira outre le personnel nécessaire qualifié, tous les appareils de mesures et de contrôles appropriés. En cas de litige ou de défaillance de l'entreprise, il sera procédé aux contrôles par un organisme spécialisé à la charge de l'entreprise.

Tous les essais effectués par l'installateur seront consignés sur des procès verbaux, Documents PV-COPREC n° 4954 des cahiers du MONITEUR (Novembre 1998).

Les essais seront contradictoires et effectués à la date fixée par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre.

Le titulaire du présent lot a obligation de fournir une installation complète et en parfait état de marche.

Essais à la pré-réception :

Seront vérifiés :
- Les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures,
- Les règles de mise en œuvre,
- La conformité avec les règlements,
- Les essais de puissances, températures, niveau sonore, automaticité, de débits et d'étanchéité des réseaux,
- Les essais d'isolement des circuits, de résistances des terres, etc.

Essais à la réception :

A ce moment seront vérifiés :
- Le bon fonctionnement des installations,
- L'état des fournitures et travaux,
- La qualité acoustique des équipements,
- Les résultats des essais des installations et des réglages effectués pour répondre aux conditions imposées.

L 'entreprise titulaire devra remédier à ses frais, et sans délais, aux anomalies constatées. En cas de retard ou de refus, l'entreprise se verra refuser la réception et il lui sera demandé des indemnités pour dommages causés.

Les essais des installations seront de préférence effectués en période d'ETE pour le rafraîchissement de confort et en période d'HIVER pour le chauffage des locaux.

L'entrepreneur titulaire devra mettre les plans d'installation en parfaite concordance avec les ouvrages réalisés et fournir les consignes simples et instructions utiles pour la conduite et l'entretien des installations.

Répartition des températures :

Le contrôle de la répartition des températures pourra être demandé par le maître d'œuvre.

Ce contrôle portera aussi bien sur les phénomènes de stratification thermique que sur l'existence d'éventuelles zones froides dans le plan horizontal. Les températures seront alors relevées en différents points du local choisis par le maître d'œuvre à l'aide de thermomètres suspendus. Les thermomètres ne pourront pas être placés à moins d'un mètre d'une paroi horizontale.

Les écarts entre la température relevée au centre de la pièce à 1.50 m du sol comme il est dit précédemment, et un thermomètre quelconque, ne devront pas excéder 1.5 °c au moins et 2°c au plus. Cette clause n'est valable que pour les locaux dont la hauteur libre ne dépasse pas 3.50 m.

L'entrepreneur titulaire devra donc fournir tous les appareils exigés pour les essais et notamment les thermomètres enregistreurs, hygromètres, anémomètres, etc.

Les essais seront effectués avec le personnel de l'entreprise titulaire, tous les produits consommables seront à la charge du maître de l'ouvrage.

Essais de régulation :

Le but de ces essais est de vérifier que l'installation d'automaticité satisfait aux conditions de fonctionnement prévues et définies par le CCTP.

En particulier, la vérification portera sur les variations de température maintenues à l'intérieur des locaux et sur le niveau de température par rapport au régime ainsi qu'aux conditions extérieures.

Ces essais seront exécutés en principe au cours des essais de marche normale.

Ils seront effectués de préférence durant l'utilisation normale des locaux et se prolongeront si possible pendant une durée de pointe d'utilisation.

Pendant la durée de ces essais, il sera procédé à la vérification du bon fonctionnement de l'appareillage de protection faisant partie de la fourniture de l'entreprise titulaire.

Garantie et Entretien :

L'entrepreneur devra se référer au C.C.A.P.

Repérage – Schémas des installations :

L'entrepreneur titulaire fournira et installera tous les schémas, repères et affichages nécessaires à la bonne conduite, entretien et sécurité des installations et notamment :

- Le contrôle périodique des installations de SECURITE.
- Les schémas de câblages des installations ELECTRIQUES de ses ouvrages.
- Les plans D.O.E. avec nomenclature.

Les numéros ou repères mentionnés sur des plaques seront rappelés sur tous les schémas des installations et seront réalisés de façon à demeurer facilement lisible dans le temps.

Tous les étiquetages effectués seront conformes à la norme NFX 08-10.

1.7. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE :

1.7.1. ETAT DES LIEUX – VISITES DE CHANTIER :

Les entreprises soumissionnaires devront obligatoirement se rendre sur les lieux des travaux afin d'avoir une vue objective sur l'étendue des ouvrages à réaliser, ainsi que des difficultés d'accès et /ou de mise en œuvre du matériel.

1.7.2. ASSURANCES – QUALIFICATIONS :

Les entreprises titulaires devront justifier d'une qualification et d'une assurance en cours de validité, en rapport avec les travaux qu'elles proposent de réaliser, et en particulier le capital du risque encouru.

A défaut d'une qualification QUALIBAT, une liste de référence devra être adressée avec le dossier de soumission.

1.7.3. INTERVENTION SUR LE SITE :

L'entreprise titulaire du marché devra obligatoirement se faire représenter sur place par un responsable de travaux, habilité à donner des directives et à entretenir les relations avec le client et ceci pour toute la durée du chantier.

1.7.4. NETTOYAGE DU CHANTIER :

L'entrepreneur du présent lot devra l'enlèvement de tous les déchets et chutes de matériaux qu'il aura mis en œuvre, ainsi que tous les emballages des produits qui auront été livrés par ses soins.

L'enlèvement des films de protection ou étiquetage des équipements devra être effectué avec soins.

Dans le cas contraire et après constat, le temps passé par une autre entreprise pour réaliser ce nettoyage sera facturé à l'entreprise du présent lot.

1.7.5. DOSSIER D'OUVRAGES EXECUTES :

La remise en fin de chantier de ces documents est impérative une pénalité importante étant appliquée en cas de non fourniture dans les délais fixés.

Il est précisé que, outre les documents décrits à l'annexe de l'arrêté du 29 JUIN 1973, le dossier devra comporter les procès verbaux de mise en route des matériels, mentionnant les paramètres de réglages, etc.

Ces procès verbaux seront obligatoirement rédigés par le fabricant ou son représentant pour tous les matériels sensibles tels que :

- Groupes de condensation par air, unités intérieures, régulations, etc.

D'autre part, les valeurs adoptées en accord avec le client, pour les programmes de régulations, horaires, valeur de ralenti etc. seront consignées dans ce même dossier.

Tout dossier incomplet sera considéré comme non recevable.

Nombre d'exemplaire à fournir :

1 Exemplaire reproductible et 1 CD aux formats DWG et PDF pour les plans,
3 Exemplaires papier plié au format 21 x 29,7 cm.

Remarque : Chaque exemplaire papier sera présenté dans un classeur avec intercalaires pour chaque type spécifique de matériels, procès verbaux de mise en route, avis techniques, schémas électriques des armoires, schémas de principe, plans de recolement des travaux.

1.7.6. COMPTE PRORATA :

L'entrepreneur devra prévoir dans ces prestations, la participation aux frais relatifs à la gestion du compte prorata du chantier défini dans le cadre du présent programme.

1.7.7. DELAIS D'INTERVENTION :

Les travaux seront exécutés dans les délais impartis au planning prévisionnel qui sera joint en annexe au dossier de la maîtrise d'œuvre en phase de consultation des entreprises.

1.8. PERCEMENTS – SCELLEMENTS – RACCORDS :

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge tous les percements dans les ouvrages neufs et existants.

Tous les rebouchages, scellements au ciment et raccords (sauf carrelage et revêtement céramique) font parties des prestations du présent lot et devront être réalisées soigneusement en matériaux de même nature que ceux dans lesquels les réservations ou percements auront été effectués.

1.9. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE :

1.9.1. HYGIENE & SECURITE :

Les entreprises devront respecter la Loi du 31 Décembre 1993 relative au développement de la prévention des accidents du travail, définie par le Décret d'application du 26 Décembre 1994.

Chaque entreprise est tenue d'établir un Plan particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) en y intégrant ceux de leurs sous-traitants ou co-traitants éventuels.

Ce ou ces plans devront préciser les mesures prévues pour assurer la sécurité du personnel de chantier.

L'entreprise se réfèrera au lot des généralités afin d'obtenir de plus amples informations sur ce chapitre.

1.9.2. TIERS :

La sécurité assurée par l'entrepreneur, sera très attentive et efficace vis à vis des personnes et des biens appartenant ou non à l'entreprise. Protections des résistances adaptées aussi bien que signalisation très visible seront mises en place dès l'origine du chantier avec une maintenance continue jusqu'au repliement du chantier.

1.9.3. OBLIGATIONS DES ENTREPRISES :

Les différents CCTP ne sauraient en aucune manière limiter l'importance des travaux ni la responsabilité des entreprises qui devront signaler par écrit à l'architecte, toute erreur, omission ou manque de concordance relevé dans les documents constituant le dossier de consultation, faute de quoi, ils seront tenus pour responsables.

1.9.4. DOSSIER D'INTERVENTIONS ULTERIEURES SUR L'OUVRAGE :

En fin de chantier, les plans de recollement, les plans de détails et d'exécution, les notices d'entretien, les descriptions techniques, et les garanties des matériaux et matériels utilisés, seront fournis en 1 exemplaire reproductible au coordonnateur HSPS afin de constituer son DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEUR sur l'ouvrage (D.I.O.U), suivant décret du 26/12/1997 et 04/05/1995 ainsi que l'arrêté du 07/03/1995.

Doit également être fourni avec ce DIUO par le titulaire du présent lot, le dossier d'ouvrages exécutés complété d'un bordereau numéroté des plans, notes techniques, calculs ;
Ainsi qu'un dossier de maintenance (article R.235.5 du décret n° 92.332 du 32 mars 1992).

1.10. CONTROLEUR TECHNIQUE :

L'entreprise tiendra compte pendant l'exécution de ses travaux des prescriptions et recommandations contenues dans le rapport du bureau de contrôle.

L'entreprise sera tenue de fournir au bureau de contrôle, en un exemplaire, l'ensemble des documents d'exécution tels que les notices, procès verbaux, etc.…

L'émission de ces documents devra faire l'objet d'un planning prévisionnel.

1.11. ETUDES ET PRESTATIONS TECHNIQUES :

1.11.1. ETUDES TECHNIQUES :

L'entreprise titulaire devra impérativement faire appel aux services d'un bureau d'études agrée de son choix, pour la détermination des installations.

Les plans et détails d'exécution seront soumis à l'avis du maître d'œuvre, du bureau d'études thermiques et du bureau de contrôle.

Le VISA sera donné sur la conformité au projet architectural, la conformité au projet du B.E.T. Thermique et ne dégagera en rien la responsabilité technique de l'entreprise titulaire et de son bureau d'études.

Au choix de l'entreprise titulaire, le coût des études techniques pourra apparaître à la présente rubrique ou être incorporé dans les prix des ouvrages.

1.11.2. ETUDES DE SYNTHESE :

L'entreprise titulaire devra intégrer dans l'établissement de ses plans et détails d'exécution les caractéristiques des installations des autres corps d'état, s'incorporant dans ses ouvrages.

Il provoquera auprès des autres intervenants, la diffusion des informations qui lui seront nécessaires.

Au choix de l'entreprise titulaire, le coût des études de synthèse pourra apparaître à la présente rubrique ou être incorporé dans les prix des ouvrages.

Dans tous les cas, les plans de synthèse réalisés devront être soumis à l'approbation du maître d'œuvre avant exécution des travaux.

Ce chapitre devra figurer dans le chiffrage de l'entreprise titulaire.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES :

Si la modification d'une norme ou d'un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartiendrait à l'entreprise, sous sa seule responsabilité, d'avertir le Maître d'œuvre par lettre, éventuellement avec avis de réception ou sur le compte rendu de chantier, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le Maître d'œuvre soumettra alors la proposition avec, éventuellement, l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'entreprise devra en demander notification par écrit.

Les projets remis seront donc étudiés en toute connaissance de cause et seront, au minimum, conformes aux textes réglementaires référencés ci-après. Les listes suivantes ne sont pas limitatives, elles ont simplement pour objet d'attirer l'attention de l'entreprise sur les normes, les règlements, les décrets, les arrêtés et les documents techniques.

2.1. TEXTES REGLEMENTAIRES – NORMES de CHAUFFAGE/RAFRAICHISSEMENT :

2.1.1. DU POINT DE VUE ELECTRIQUE :

L'ensemble des installations devra satisfaire aux règles générales NFC 15.100 et suivantes.

« Lois et décrets en vigueur », les textes sont ceux qui concernent le lot Electricité générale, notamment en matière de sécurité et de préventions des risques d'accidents, ainsi que les Normes françaises en vigueur et règles de l'art,

Décret du 14 novembre 1988 (installations électriques),
Règles générales NFC 32.100 et NFC 32.200,
Règles générales NFC 32.100, NFC 32.200, NF C 12-101. Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (février 1992).
NF C 32-201. Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle de tension assignée au plus égale à 450-750 V. Prescriptions générales (octobre 1998).
NF C 32-321. Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle. Séries U 1000 R2V (série U 1 000 R02V et série U 1 000 R12V) (avril 1993).
NF EN 60439-1 (NF C 63-421). Ensembles d'appareillage à basse tension. Partie 1. Ensembles de séries et ensembles dérivés de série (octobre 1994).
DTU 70.1 et 70.2 relatives aux installations électriques.
Les recommandations d'ErDF.
Normes NFC 15.100, NFC 73.200, NFC 73.250 et NFC 73.251
Normes de l'U.T.E C 73-999.
Normes C 12.100, C 12.200, C 91.100
Le bus de terrain batiBUS sera conforme à la famille de la norme NFC 46 620 et sa mise en œuvre respectera les règles d'installation du R105002.

2.1.2. DU POINT DE VUE THERMIQUE :

La liste des textes énoncés ci après n'est pas exhaustive et ne constitue qu'un rappel des principales réglementations applicables aux installations :

Décret n°2006-592 (24 mai 2006) relatif aux caractéristiques thermiques des constructions et pris pour application de la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 sur le programme fixant les orientations de la politique énergétique.
Règles de calculs Th-C & Th-E édition 2005, pour objet le calcul du coefficient C, Créf & le Cepmax, et le calcul de la température intérieure conventionnelle en été pour un bâtiment non climatisé Tic et Tic réf,
Règles Thbât (comprenant Th-U, Th-S & &Th-I) édition 2005, pour principal la détermination de paramètres d'entrées au calcul du coefficient de consommation C et de la Tic du bâtiment.
Arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
Règles Th-bât, pour objet principal la détermination de paramètres d'entrées au calcul.
Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.
Arrêté du 23 JUIN 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation ECS, des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
Les dispositions du Code du Travail, de la protection des travailleurs, Réglementation sanitaire départemental type, Code de la santé publique, code de la construction et de l'habitat, de l'urbanisme.
Le niveau de bruit limite dû aux équipements devra respecter les limites définies par le décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Le manuel de calcul PORCHER des charges frigorifiques,
Les normes et textes réglementaires édités par le C.O.S.T.I.C,
Norme européenne NF EN 378-1 (2008) système de réfrigération – Exigences de sécurité et d'environnement.
Norme NFX 08.100 pour le repérage,
Les Dispositions du Code du Travail.

D'une façon générale les soumissionnaires devront respecter les règles de la profession.

L'installation ne devra pas être une source de bruit perturbateur pour les usagers, ceci même dans le cas d'absence de normes ou réglementations particulières à ce sujet.

2.2. BASE DE CALCULS de CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT :

2.2.1. CARACTERISTIQUES DU SITE :

Département	28
Désignation du département	EURE & LOIR
Zone climatique	H1-a
Température sèche	ETE 30 °C
Température humide	ETE 19.5 °C
Température sèche	HIVER - 7 °C
Latitude	48.45°
Longitude	1.24028 °
Jour de référence	31 JUILLET
Altitude :	175 mètres

2.2.2. TEMPERATURE A PRENDRE EN COMPTE :

En mode rafraichissement, pour la température extérieure considérée de +30 °C, la température intérieure sera de 24 °C, humidité non contrôlée.

En mode chauffage, pour la température extérieure de -7 °C, la température intérieure à assurer dans les locaux sera de +20 °C.

2.2.3. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DU BATIMENT :

Le titulaire du présent lot devra signaler au Maître d'œuvre les anomalies qu'il aura constatées dans la mise en œuvre de l'isolation, de nature à mettre en cause le résultat des calculs des coefficients U.

L'attention des titulaires du lot ISOLATION sera particulièrement attirée sur le fait que, les épaisseurs d'isolant thermique ont été déterminées pour réduire le plus possible les déperditions et les épaisseurs indiquées seront donc les valeurs strictement impératives.

Il y aura donc lieu de vérifier très soigneusement que ces épaisseurs d'isolant thermique sont bien mises en œuvre, et ce correctement.

En conséquence, tout isolant mal stocké, détérioré, mal mis en œuvre ou ne présentant pas un degré convenable sera réputé non conforme aux clauses du marché et rebuté.

Plancher sur terre plein :

Sans isolation particulière

Mur extérieur :

Sans isolation particulière : U à prendre en compte 1.85w/m2°c.

Mur intérieur sur local non chauffé :

Sans isolation particulière : U à prendre en compte 1.85w/m2°c.

Cloison intérieur sur local non chauffé :

Sans isolation particulière : U à prendre en compte 1.515w/m2°c.

Cloison intérieur sur local non chauffé :

Sans isolation particulière : U à prendre en compte 1.515w/m2°c.

Plafond sur comble :

300mm de laine minérale type IRB de chez ISOVER avec R = 7.5 m2°c/w certifié ACERMI.

Menuiseries extérieures :

Menuiserie PVC avec double vitrage, perméabilité à l'air A3 – Uw max = 1.40 W/m²°C.

(Hall) Menuiserie Alu à rupture de pont thermique avec double vitrage, châssis ouvrants ou fixes, perméabilité à l'air A3 – Uw max = 1.80 W/m²°C, sans fermeture.

Porte pleine : porte métal avec âme isolante, avec seuil et joint – Uw max = 1.50 W/m²°C.

Lanterneau sur costière isolée, double vitrage lame d'air, perméabilité à l'air A3 – Uw max = 2.00 W/m²°C.

Renouvellement d'air **:**
1 volume par heure dans les locaux.

2.2.4. APPORTS INTERNES :

Nombre de personnes : (occupation moyenne)

Salle des fêtes	230personnes

Taux d'éclairage à prendre en compte : 12 Watts / m²

2.2.5. DEPERDITIONS :

Les déperditions seront calculées par l'entreprise, suivant les bases de calcul ci-dessus et conformément à la norme EN 12831. Celles-ci seront à remettre au BET pour approbation.

2.2.6. CHARGES FRIGORIFIQUES :

Les charges frigorifiques seront calculées par l'entreprise, suivant les bases de calcul ci-dessus. Celles-ci seront à remettre au BET pour approbation.

2.2.7. SELECTION DES APPAREILS :

Pour les unités murales :

Au delà de la puissance requise, égale au moins aux déperditions calculées majorées de 20% sur la base de calcul ci-dessus.

3. LIMITES DE PRESTATIONS :

3.1. TRAVAUX INCLUS :

GROS ŒUVRE – MACONNERIE :

Tous les percements dans les ouvrages neufs et existants, y compris rebouchage.
La réalisation de dalles en béton pour le supportage des groupes des phases n°1 et 2, y compris terrassement.

ELECTRICITE :

La totalité des liaisons électriques nécessaires aux appareils de climatisation, depuis l'armoire générale de commande et de protection du présent lot.
L'armoire de commande et de protection des installations de climatisation ainsi que l'ensemble des liaisons d'asservissement, système GTC.
Le dispositif de coupure d'arrêt d'urgence de l'installation de climatisation à prévoir.
Certificat de conformité du Consuel.

SERRURERIE :

Le supportage complet des appareils de climatisation (groupes à condensation par air, unités intérieures).
Le supportage des liaisons frigorifiques, des réseaux d'évacuation de condensats des unités intérieures.
Clôtures grillagées aux pourtours des groupes extérieurs (phases n°1 & 2).

CALFEUTREMENT :

Le calfeutrement des divers passages des tuyauteries à travers les maçonneries, faux plafond, cloisons, etc.

TRAVAUX DIVERS :

Protection du parquet de la salle (phase n°2).
Travaux de nettoyage (phase n°2).

4. TRAVAUX DE CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT THERMODYNAMIQUE :

4.1. PREAMBULE :

Le présent dossier est réalisé en 2 phases distinctes uniquement pour la salle polyvalente, à savoir :

1ère phase : travaux de chauffage/rafraichissement façade OUEST.

2ème phase : travaux de chauffage/rafraichissement façade EST.

Les répartitions des puissances calorifiques et frigorifiques se feront entre les 2 groupes extérieurs et les 12 unités intérieures.

4.2. TRAVAUX A REALISER DANS LA PHASE N°1 :

4.2.1. TRAVAUX DE DEPOSE :

Le titulaire du présent lot devra prévoir à sa charge la dépose et l'évacuation hors du chantier des équipements suivants :

- Dépose des chemins de câbles extérieurs servant au supportage des liaisons frigorifiques. Les fixations seront conservées pour réemploi.
- Dépose des canalisations frigorifiques, y compris calorifuge, fixées actuellement sur le mur extérieur.
- L'ensemble des câbles et protections électriques alimentant le groupe extérieur et les unités intérieures déjà déposés.
- L'ensemble des vidanges de condensats.

Nota : Le groupe extérieur, les unités intérieures, les sondes déportées sont déjà déposés.

Après la dépose et l'enlèvement du matériel ci-dessus, le titulaire du présent lot devra le rebouchage des trous au ciment.

4.2.2. TRAVAUX NEUFS :

Le chauffage et rafraichissement de confort de la salle des fêtes seront assurés par un système VRV « 2 TUBES » REVERSIBLE.

L'installation sera composée d'un groupe extérieur 2 tubes Réversible de marque DAIKIN, modèle RXYQ VRV III, refroidis par air et fonctionnant avec un caloporteur de type R410A. Il est équipé d'un système à débit de réfrigérant variable à récupération d'énergie.

Ce système à débit de réfrigérant variable sera refroidi par air et utilisera en détente directe un caloporteur inoffensif pour la couche d'ozone type R410A comme élément de transport thermique pour le chauffage et le rafraîchissement.

Il sera de type monobloc et comprendra de compresseurs de type Scroll Inverter.

Ce groupe sera raccordé à des unités de traitements d'air de marque DAIKIN de type mural FXAQ.

A) GROUPE EXTERIEUR DE CONDENSATION PAR AIR :

L'unité extérieure sera de type VRV 3ème génération, RXYQ de marque DAIKIN ou équivalent approuvé, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A.

Chaque module comportera les éléments principaux suivants:

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable.
- 1 échangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion.
- Moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 80 Pa de pression statique externe.
- Compresseurs de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs.

- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

Caractéristiques techniques de l'unité extérieure :

Modèle :	RXYQ16P9 (donné à titre indicatif et devant être vérifié par l'entreprise).
Puissance frigorifique (kW) :	36.9kw (+35°c T extérieure).
Puissance calorifique (kW) :	37kw (-7°c T extérieure).
EER (froid) nominal :	3.17 (+35°c T extérieure).
COP (chaud) nominal :	3.88 (+7°c T extérieure).
Puissance absorbée (KW) :	15
Pression sonore dB(A) à 1m :	60
Dimensions HxLxP (mm) :	1680x1240x765
Poids (kg) :	316
Débit d'air en m3/h :	13980
Nombre de compresseurs :	3
Nombre max. d'UI raccordables :	34
Plage de fonctionnement froid (°C) :	-5 / +43°C
Plage de fonctionnement chauffage (°C) :	-20 / +15,5°C

Nota important : Le taux de connexion ne devra pas dépasser : 100%

CHASSIS ET HABILLAGE

Cette unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

COMPRESSEURS

Les compresseurs seront de type hermétique Scroll de fabrication DAIKIN. L'un d'entre eux sera contrôlé par Inverter et permettra d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement de l'ensemble des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

ECHANGEUR DE CHALEUR

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

VENTILATEUR

Chaque unité extérieure sera équipée de ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation des moteurs afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

Les grilles de refoulement situées à la sortie d'air permettront de limiter les pertes de charge et de garantir une pression statique externe de 78 Pa.

CIRCUIT DE REFRIGERANT, SYSTEME DE RECUPERATION D'HUILE

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

Installation :

Le groupe extérieur sera installé à l'arrière du bâtiment façade OUEST (suivant plan guide) et reposera sur un support métallique qui lui-même sera installé sur une dalle maçonnée réalisée par le titulaire du présent lot, dimensions Lxl : 170x130 cm en béton armé d'environ 20 cm d'épaisseur avec finition lisse, compris réfection des sols.

Pour la réalisation de cette dalle, l'entreprise devra le terrassement (profondeur : environ 40 cm ; évacuation du chantier du surplus de terre), puis le remblayage du trou sur 30 cm par du calcaire 0/80 compacté soigneusement.

Support métallique Big Foot de chez SALINA dimensions 1 m x 1.3 m, poids 42 kg, pieds standard en 305x305 mm avec patins antivibratiles. Les pieds sont montés sur des tiges filetées et la hauteur est ajustable.

Installation autour du groupe thermodynamique d'une clôture grillagée en treillis soudé, à quatre plis de renforts et maille de 5 x 20 cm. Fabriquée à partir de fils en acier galvanisé polyester, horizontaux de 5 mm de diamètre et verticaux de 8 mm de diamètre. Installations avec poteaux du fabricant, y compris percements, rebouchage. Panneaux de 2,5 m de largeur et d'une hauteur de 1.93m. Prestations réalisées par le titulaire du présent lot.

Mise en place d'un portail d'accès pivotant simple vantail ayant les caractéristiques suivantes :
Cadre du portail est réalisé à partir de tube d'acier de section carrée 40 x 40 mm.
Remplissage du cadre par un grillage aux mailles carrées de 50 x 50 mm est soudé dans le cadre.
Les poteaux sont adaptés aux différentes hauteurs et finis par un capuchon en matière synthétique.
Le portail sera équipé d'une serrure à cylindre fermant à clé, incorporée au cadre.
Dimensions du portail (lxh) : mm 1000x1950.
Prestations réalisées par le titulaire du présent lot.

Ce poste comprendra tout engin de manutention pour la mise en place du groupe.

B) UNITES INTERIEURES :

Les unités intérieures de marque DAIKIN ou équivalent approuvé, seront directement placées dans les différents locaux à traiter.

Le fluide frigorigène sera acheminé en provenance du groupe extérieur dans l'état correspondant au mode de fonctionnement demandé (chaud ou froid), et le transfert de chaleur s'effectuera directement avec l'air du local considéré.

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A. Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- un moto-ventilateur à entraînement direct
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- un filtre longue durée lavable
- un dispositif d'évacuation des condensats
- un système de contrôle électronique

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

TYPE FXAQ (au nombre de 6)

Type mural FXAQ de marque DAIKIN, installée sur des parois verticales en partie haute. La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur sera de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit.

Caractéristiques techniques :

Modèle :	FXAQ63 (donné à titre indicatif et devant être vérifié par l'entreprise).
Puissance frigorifique (kW) :	6.1
Puissance calorifique (kW) :	8
Puissance absorbée (KW) :	0.06
Dimensions HxLxP (mm) :	290x1050x238
Poids (kg) :	14
Débit d'air en m3/h :	1140
Niveau de pression sonore dB(A) PV/GV :	39/46

Equipements spécifiques à prévoir pour les unités intérieures :

- Sonde déportée filaire type KRC01-1 (installée à une hauteur de 1.60m par rapport au sol).
- L'ensemble des unités intérieures sera piloté par l'intermédiaire d'une commande filaire BRC1E52A de marque DAIKIN ou équivalent approuvé

  Cette télécommande disposera des fonctionnalités suivantes :
  - ☞ Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage
  - ☞ Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
  - ☞ Programmation hebdomadaire
  - ☞ Choix du mode d'affichage (simplifiée ou avancée)
  - ☞ Verrouillage des touches de la télécommande
  - ☞ Récupération des données de maintenance
  - ☞ Sauvegarde des données en cas de coupure de courant

Cette commande sera installée dans l'armoire spécifique rafraichissement.

En mode chaud, programmation de l'arrêt des ventilateurs des unités intérieurs lors du cycle de dégivrage du groupe extérieur.

Le titulaire du présent lot, devra l'ensemble des liaisons électriques d'asservissement aux appareils de climatisation, y compris fourreaux, goulottes PVC.

C) REGULATION :

Fourniture et pose dans l'armoire électrique de commande et de protection spécifique climatisation, d'un ensemble de gestion centralisé de marque DAIKIN ou équivalent approuvé, comprenant notamment :

Une commande centralisée type I-touch Controller (référence DCS601C51) et boîtier d'encastrement KJB411A, de marque DAIKIN ou équivalent approuvé, alimentée en 220V, permettra de contrôler et de piloter à distance l'ensemble des unités intérieures.
Elle disposera notamment des fonctionnalités suivantes :

- Ecran tactile, affichage couleur
- Configuration par zones
- Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle
- Marche/Arrêt général, individuel ou par zone
- Modification du point de consigne individuel ou par zone
- Changement de mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement ou automatique
- Programmation horaire individuelle ou par zone (sur une année)
- Fonction de limite de la température intérieure été/hiver hors occupation
- Alarme et identification des défauts des unités extérieures et unités intérieures
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles
- Historique de fonctionnement : défauts et modification de paramètres
- Protection par mot de passe

Ce boîtier de commande sera équipé de l'option WEB I TOUCH C réf : DCS004A51.

Le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en service et la formation au personnel du système par les services compétents du fournisseur (PV à fournir)

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des liaisons électriques d'asservissement, y compris pour la fonction WEB I TOUCH.

D) LIAISONS FRIGORIFIQUES - CALORIFUGE :

Le raccordement entre le groupe extérieur et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du R410a. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum).

Les chemins de câble seront neufs et passeront à l'extérieur comme actuellement. L'installateur devra au maximum réutiliser les fixations existantes.

Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tous risques d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Les différentes distributions se feront par l'intermédiaire de raccords frigorifiques de type " REFNET " fournis par DAIKIN ou équivalent approuvé, et installés verticalement ou horizontalement selon les préconisations figurant dans le manuel d'installation.

Le circuit frigorifique sera réalisé en diamètre réduit, depuis le groupe extérieur jusqu'à la dernière dérivation frigorifique du réseau principal.

Les liaisons frigorifiques respecteront les données constructeur suivantes :

- 165m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée.
- 90m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse.
- 90m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau.
- 15m de dénivelé entre les unités intérieures.
- 1000m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.

Pour les diamètres supérieurs à 3/4" :
Les liaisons frigorifiques seront du type Barre Cuivre, déshydratées, polies intérieurement, fermées aux extrémités, avec garantie décennale.
Le calorifugeage de ces canalisations sera réalisé au moyen de coquille de mousse élastomère M1 spécial froid, genre ARMAFLEX M1 ou équivalent approuvé gamme « IT » de 32 mm d'épaisseur, compris rubans adhésifs, colle spéciale, fixations soignées.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 3/4" :
Les liaisons frigorifiques seront du type Cuivre recuit CU-DHP Pré-isolé ARMSTRONG, déshydratées, polies intérieurement, fermées aux extrémités, Isolation par mousse à base de polyéthylène réticulé à cellules, ignifugée dans la masse, film protecteur traité anti-UV et anti-arrachement, Classement au feu M1.
A l'intérieur des chemins de câble passant à l'extérieur, mise en place d'un isolant complémentaire des les liaisons frigorifiques genre ARMAFLEX M1, d'une épaisseur de 32mm, y compris colle, ruban adhésif.

L'ensemble des chemins de câble passant à l'extérieur sera recouvert d'un couvercle servant de capotage et de protection aux liaisons frigorifiques.

Tous les raccords, robinetteries, accessoires de réseaux devront être calorifugés de façon à éviter toute condensation sur les réseaux de distribution.

Il ne sera admis aucun suintement sur les réseaux de distribution en fluide frigorigène.

Les traversées de murs s'effectueront au travers de fourreaux métalliques, l'entreprise devra les percements et rebouchages.

Les réseaux restant apparents dans les locaux, devront être dissimulés sous moulure plastique genre CANALSPLIT ou équivalent approuvé soigneusement mise en place.

Ce poste comprendra raccords de goulotte, angles interne et externe, toutes les sujétions de fixation et de mise en œuvre.

E) RESEAUX DE VIDANGES - CONDENSATS :

L'installateur du présent lot devra prévoir l'ensemble des réseaux d'évacuation de condensats des unités intérieures.

L'évacuation des condensats des appareils sera réalisée en tube PVC M1 marquage NF, de marque NICOLL ou équivalent approuvé, série évacuation classique compris les raccords divers en PVC M1, colle spéciale, fixations soignées, supports nécessaires à la réalisation des travaux du présent lot ou celles-ci pourront être réalisées en tube cuivre écroui, y compris raccords, brasures.

En règle générale, les vidanges de condensats des unités depuis les unités intérieures traverseront les murs extérieurs afin de se rejeter sur la toiture terrasse ou dans le chéneau du bâtiment.

Les réseaux de vidanges devront avoir une pente d'écoulement constante vers les points de raccordement comprise entre 1 et 3 cm/m.

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des percements et rebouchages pour le passage des réseaux d'évacuation.

F) DESTRATIFICATEUR :

Afin d'augmenter le brassage d'air, mise en place en partie haute de la salle de 3 ventilateurs de plafond de marque HELIOS ou équivalent approuvé genre DVW ayants les caractéristiques suivantes :

- En métal.
- Moteur fermé, revêtu de peinture époxy blanche.
- Suspension équipée d'amortisseurs pour limiter les vibrations en fonctionnement.
- Nombre de pales : 3
- Assemblage des pales
- Tension d'alimentation électrique : Monophasé 220V / 50 Hz

Le titulaire du présent lot devra les alimentations et les protections électriques depuis l'armoire spécifique chauffage thermodynamique, y compris fixations sectionneurs de proximité.

A une hauteur de 5 mètres de haut dans la salle polyvalente, mise en place d'une sonde de température déportée asservie à un thermostat en armoire.

Thermostat RAMSES 366 de marque THEBEN ou équivalent approuvé ayant les caractéristiques suivantes :

- Thermostat programmable digital pour la surveillance et la régulation de la température ambiante en fonction d'horaires programmés
- Régulation par zone, 1 zone
- 1 capteur de température externe nécessaire
- Programme journalier/hebdomadaire réglable à la minute près
- Programme vacances à commande par date
- La programmation se présente sous la forme d'un graphique à barres sur l'écran LCD.
- Correction entièrement automatique de l'heure d'été/hiver
- Présélection de commutation manuelle et sélecteur de mode de fonctionnement : mode automatique, mode confort, mode réduit, mode hors gel
- Codage PIN
- Raccordement de télécommande pour commutation en mode confort ou en mode hors gel par téléphone
- Affichage par LED de l'état de fonctionnement actif et de l'état du relais

La sonde d'ambiance non réglable sera de marque THEBEN ou équivalent approuvé réf : 9070191.

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des asservissements électriques de la régulation, ainsi qu'avec la coupure d'urgence climatisation réversible.

G) ELECTRICITE :

Origine des travaux :

Origine : l'armoire électrique existante générale

Depuis ce point, le titulaire du présent lot devra la réalisation complète d'un coffret de commande et de protection spécifique pour les besoins des appareils de climatisation de confort, y compris câble d'alimentation.

Cette armoire devra être implantée à moins de 5 mètres et pourra être raccordée directement sur le répartiteur.

La livraison en énergie sera faite en Triphasée 400 volts 50 Hertz + N + T.

☞ **Armoire électrique de commande et protection :**

De cette armoire seront issus les circuits de protection et de commande des installations de chauffage/rafraichissement thermodynamique.

Cette armoire sera métallique avec un revêtement polyester texturé d'une excellente tenue à la corrosion, elle sera étanche avec une porte fermant à clef. L'indice de protection sera au minimum de IP 55.

Elle sera composée au minimum de :
- un interrupteur général avec poignée extérieure sur le côté de l'armoire (cadenassable en position ouverte avec contact « Hors Service ») ;
- Un jeu de barres en cuivre
- Interrupteurs différentiels tétrapolaires de calibres et de sensibilités appropriés
- De disjoncteurs modulaires divisionnaires type C 60 pour les protections bipolaires 220 Volts
- Des disjoncteurs moteurs de type GV 2 de calibres adaptés
- Des contacteurs de puissance de calibres adaptés
- Des relais de commande.
- Un ensemble de relayage pour le test lampe.
- Un ensemble de relayage pour une synthèse des défauts.
- Un ensemble de bornes, repérées, installées sur rails.
- Les câbles et fils seront passés dans cette armoire dans des goulottes plastiques de câblage, de dimension laissant la possibilité de passer d'autres câblages.

Les câbles aboutiront sur des borniers, la pénétration de l'armoire se fera au travers de presses étoupes plastiques type WAGO.

Les câbles seront parfaitement repérés par un système lisible et de bonne qualité de vieillissement.

Le titulaire du présent lot devra prévoir de la place dans l'armoire pour les travaux électriques de la phase n°2.

Le volume de l'armoire devra permettre des extensions d'environ 30% de chaque type d'équipement des composants.

Les appareils installés seront de type modulaire de chez SCHNEIDER.

Aucun porte-fusible ne sera accepté dans cette armoire.

Tous les circuits protégés devront être clairement repérés par étiquettes dilophanes gravées fixées au dessus de chaque appareil, le principe et les textes devront être approuvés par le maître d'œuvre. La sélectivité sera totale, ampèremétrique et chronométrique.

Les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un fil par connexion.
Sur la porte de l'armoire, les signalisations suivantes seront reportées :
- Voyant blanc = sous tension générale,

Un schéma unifilaire de l'armoire sera soumis à l'approbation du B.E.T. avec les plans d'exécutions.

Sur ce schéma les calibres des appareils de protection et les sections de câbles devront être précisés.

☞ **Réseaux de distribution électrique :**

Dans la majorité des cas, le titulaire du présent lot réutilisera les chemins de câbles existants passant à l'extérieur au dessus des chéneaux.

Les chemins de câble neufs seront réalisés en acier galvanisé type TOLARTOIS ou équivalent approuvé. Ils seront fixés solidement au mur ou plafond à l'aide d'équerres prévues à cet effet, fixées par des chevilles anti-arrachement et vis métalliques.

En dehors des chemins de câbles, tous les conducteurs passeront sous tubes IRL, ou sous gaines ICT dans les limites données par les normes, et de sections largement suffisantes (3 x la section des câbles).

Quand plus de 5 câbles emprunteront le même passage, un chemin de câble sera imposé.

Les câbles seront de la série U 1000 RO2V, ou HO 7 RNF, avec conducteur de terre.

Dans les traversées de parois, les câbles passeront sous tubes IRL ou sous gaines ICT.

Le groupe de condensation par air devra être équipé d'une coupure à poste calibrée disposée sur l'appareil.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure, les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

Nota : Dans l'armoire électrique existante spécifique chauffage, les câblages et les protections du matériel de climatisation réversible conservé en phase n°1 sera préservé.

☞ **Compteur de consommation :**

L'installateur devra la mise en place juste après le disjoncteur général dans l'armoire électrique rafraîchissement, d'un compteur d'énergie TRI type CE SCHNEIDER ou équivalent approuvé, y compris protection en tête par disjoncteur et transformateur de courant type TI.

☞ **Coupure d'arrêt d'urgence :**

De plus, l'installateur devra la fourniture pose et raccordement, d'un dispositif d'arrêt d'urgence type coup de poing sous boîtier à verre dormant réglementaire genre DELMO ou équivalent approuvé, situé à proximité de l'entrée, permettant de couper l'ensemble de l'alimentation électrique des installations de climatisation (neuf et existant), compris étiquette DILOPHANE gravée de repérage.

☞ **Certificat de conformité :**

L'entreprise aura à sa charge la remise au maître d'ouvrage du certificat Consuel attestant de la conformité de son installation électrique.

H) MISE EN SERVICE – ESSAIS - REGLAGES :

L'installateur titulaire du présent lot devra procéder à la mise en service, aux essais de fonctionnement et d'automaticité ainsi qu'aux réglages complets des installations de climatisation en fin d'intervention.

Une formation du personnel au fonctionnement des installations sera à prévoir sur le site par l'installateur.

4.3. TRAVAUX A REALISER DANS LA PHASE 2 :

4.3.1. TRAVAUX DE DEPOSE :

Le titulaire du présent lot devra prévoir à sa charge la dépose et l'évacuation hors du chantier des équipements suivants :

- Tirage au vide et recyclage du liquide réfrigérant de l'ensemble de l'installation de rafraîchissement existante. (Procès Verbal à fournir lors du recyclage des liquides frigorigènes).
- Dépose, du groupe extérieur DAIKIN type RSXY10K7W1, y compris asservissements et protections électriques.
- Les liaisons frigorifiques, y compris calorifugeage, chemins de câble, seront à déposer et à évacuer hors du lieu de chantier. Les fixations seront conservées pour réemploi.
- Les unités intérieures, y compris fixations, sondes déportées, l'ensemble des liaisons électriques d'asservissement, protections.
- Les vidanges de condensats.
- Le système de télégestion, y compris asservissements électriques.
- Pour l'enlèvement de ce groupe, le titulaire du présent lot le sectionnement et la dépose du soubassement en béton entre le poteau et le mur extérieur, ainsi que le grillage au dessus.

Après la dépose et l'enlèvement du matériel ci-dessus, le titulaire du présent lot devra le rebouchage des trous au ciment.

Après les travaux de dépose (extérieur et intérieur), le titulaire du présent lot devra prévoir les raccords de peinture dans les teintes de la phase n°1.

4.3.2. TRAVAUX NEUFS :

En complément du système installé dans la phase n°1, le chauffage et rafraichissement de confort de la salle des fêtes seront assurés par un autre système VRV « 2 TUBES » REVERSIBLE.

L'installation sera composée d'un groupe extérieur 2 tubes Réversible de marque DAIKIN, modèle RXYQ VRV III, refroidis par air et fonctionnant avec un caloporteur de type R410A. Il est équipé d'un système à débit de réfrigérant variable à récupération d'énergie.

Ce système à débit de réfrigérant variable sera refroidi par air et utilisera en détente directe un caloporteur inoffensif pour la couche d'ozone type R410A comme élément de transport thermique pour le chauffage et le rafraîchissement.

Il sera de type monobloc et comprendra de compresseurs de type Scroll Inverter.

Ce groupe sera raccordé à des unités de traitements d'air de marque DAIKIN de type mural FXAQ.

A) GROUPE EXTERIEUR DE CONDENSATION PAR AIR :

L'unité extérieure sera de type VRV 3ème génération, RXYQ de marque DAIKIN, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A.

Chaque module comportera les éléments principaux suivants:

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable.
- 1 échangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion.
- Moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 80 Pa de pression statique externe.
- Compresseurs de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs.
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

Caractéristiques techniques de l'unité extérieure :

Modèle :	RXYQ16P9 (donné à titre indicatif et devant être vérifié par l'entreprise).
Puissance frigorifique (kW) :	36.9kw (+35°c T extérieure).
Puissance calorifique (kW) :	37kw (-7°c T extérieure).

EER (froid) nominal :	3.17 (+35°c T extérieure).
COP (chaud) nominal :	3.88 (+7°c T extérieure).
Puissance absorbée (KW) :	15
Pression sonore dB(A) à 1m :	60
Dimensions HxLxP (mm) :	1680x1240x765
Poids (kg) :	316
Débit d'air en m3/h :	13980
Nombre de compresseurs :	3
Nombre max. d'UI raccordables :	34
Plage de fonctionnement froid (°C) :	-5 / +43°C
Plage de fonctionnement chauffage (°C) :	-20 / +15,5°C

Nota important : Le taux de connexion ne devra pas dépasser : 100%

CHASSIS ET HABILLAGE

Cette unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol.

COMPRESSEURS

Les compresseurs seront de type hermétique Scroll de fabrication DAIKIN. L'un d'entre eux sera contrôlé par Inverter et permettra d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement de l'ensemble des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

ECHANGEUR DE CHALEUR

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

VENTILATEUR

Chaque unité extérieure sera équipée de ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation des moteurs afin de limiter la consommation électrique de cet élément.

Les grilles de refoulement situées à la sortie d'air permettront de limiter les pertes de charge et de garantir une pression statique externe de 78 Pa.

CIRCUIT DE REFRIGERANT, SYSTEME DE RECUPERATION D'HUILE

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

Les raccordements frigorifiques aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

Installation :

Le groupe extérieur sera installé à l'arrière du bâtiment façade EST (suivant plan guide) et reposera sur un support métallique qui lui-même sera installé sur une dalle maçonnée réalisée par titulaire du présent lot, dimensions Lxl : 170x130 cm en béton armé d'environ 20 cm d'épaisseur avec finition lisse, compris réfection des sols.

Pour la réalisation de cette dalle, l'entreprise devra le terrassement (profondeur : environ 40 cm ; évacuation du chantier du surplus de terre), puis le remblayage du trou sur 30 cm par du calcaire 0/80 compacté soigneusement.

Support métallique Big Foot de chez SALINA dimensions 1 m x 1.3 m, poids 42 kg, pieds standard en 305x305 mm avec patins antivibratiles. Les pieds sont montés sur des tiges filetées et la hauteur est ajustable.

Installation autour du groupe thermodynamique d'une clôture grillagée en treillis soudé, à quatre plis de renforts et maille de 5 x 20 cm. Fabriquée à partir de fils en acier galvanisé polyester, horizontaux de 5 mm de diamètre et verticaux de 8 mm de diamètre. Installations avec poteaux du fabricant, y compris percements, rebouchage. Panneaux de 2,5 m de largeur et d'une hauteur de 1.93m. Prestations réalisées par le titulaire du présent lot.

Mise en place d'un portail d'accès pivotant simple vantail ayant les caractéristiques suivantes :
Cadre du portail est réalisé à partir de tube d'acier de section carrée 40 x 40 mm.
Remplissage du cadre par un grillage aux mailles carrées de 50 x 50 mm est soudé dans le cadre.
Les poteaux sont adaptés aux différentes hauteurs et finis par un capuchon en matière synthétique.
Le portail sera équipé d'une serrure à cylindre fermant à clé, incorporée au cadre.
Dimensions du portail (lxh) : mm 1000x1950.
Prestations réalisées par le titulaire du présent lot.

Ce poste comprendra tout engin de manutention pour la mise en place du groupe.

B) **UNITES INTERIEURES :**

Les unités intérieures de marque DAIKIN, seront directement placées dans les différents locaux à traiter.

Le fluide frigorigène sera acheminé en provenance du groupe extérieur dans l'état correspondant au mode de fonctionnement demandé (chaud ou froid), et le transfert de chaleur s'effectuera directement avec l'air du local considéré.

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A. Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- un moto-ventilateur à entraînement direct
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- un filtre longue durée lavable
- un dispositif d'évacuation des condensats
- un système de contrôle électronique

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

TYPE FXAQ (au nombre de 6)

Type mural FXAQ de marque DAIKIN, installée sur des parois verticales en partie haute. La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur sera de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit.

Caractéristiques techniques :

Modèle :	FXAQ63 (donné à titre indicatif et devant être vérifié par l'entreprise).
Puissance frigorifique (kW) :	6.1
Puissance calorifique (kW) :	8
Puissance absorbée (KW) :	0.06
Dimensions HxLxP (mm) :	290x1050x238
Poids (kg) :	14
Débit d'air en m3/h :	1140

Niveau de pression sonore dB(A) PV/GV : 39/46

Equipements spécifiques à prévoir pour les unités intérieures :

- Sonde déportée filaire type KRC01-1 (installée à une hauteur de 1.60m par rapport au sol).
- L'ensemble des unités intérieures sera piloté par l'intermédiaire d'une commande filaire BRC1E52A de marque DAIKIN.

  Cette télécommande disposera des fonctionnalités suivantes :
  - ☞ Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage
  - ☞ Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
  - ☞ Programmation hebdomadaire
  - ☞ Choix du mode d'affichage (simplifiée ou avancée)
  - ☞ Verrouillage des touches de la télécommande
  - ☞ Récupération des données de maintenance
  - ☞ Sauvegarde des données en cas de coupure de courant

Cette commande sera installée dans l'armoire spécifique rafraichissement.

En mode chaud, programmation de l'arrêt des ventilateurs des unités intérieurs lors du cycle de dégivrage du groupe extérieur.

Le titulaire du présent lot, devra l'ensemble des liaisons électriques d'asservissement aux appareils de climatisation, y compris fourreaux, goulottes PVC, reprise de peinture dans les teintes de peinture de la phase n°1.

C) LIAISONS FRIGORIFIQUES - CALORIFUGE :

Le raccordement entre le groupe extérieur et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du R410a. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15m (au maximum).

Les chemins de câble seront neufs et passeront à l'extérieur comme actuellement. L'installateur devra au maximum réutiliser les fixations existantes.

Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tous risques d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Les différentes distributions se feront par l'intermédiaire de raccords frigorifiques de type " REFNET " fournis par DAIKIN, et installés verticalement ou horizontalement selon les préconisations figurant dans le manuel d'installation.

Le circuit frigorifique sera réalisé en diamètre réduit, depuis le groupe extérieur jusqu'à la dernière dérivation frigorifique du réseau principal.

Les liaisons frigorifiques respecteront les données constructeur suivantes :

- 165m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée.
- 90m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse.
- 90m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau.
- 15m de dénivelé entre les unités intérieures.
- 1000m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.

Pour les diamètres supérieurs à 3/4" :
Les liaisons frigorifiques seront du type Barre Cuivre, déshydratées, polies intérieurement, fermées aux extrémités, avec garantie décennale.
Le calorifugeage de ces canalisations sera réalisé au moyen de coquille de mousse élastomère M1 spécial froid, genre ARMAFLEX M1 ou équivalent approuvé gamme « IT » de 32 mm d'épaisseur, compris rubans adhésifs, colle spéciale, fixations soignées.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 3/4" :
Les liaisons frigorifiques seront du type Cuivre recuit CU-DHP Pré-isolé ARMSTRONG, déshydratées, polies intérieurement, fermées aux extrémités, Isolation par mousse à base de polyéthylène réticulé à cellules, ignifugée dans la masse, film protecteur traité anti-UV et anti-arrachement, Classement au feu M1.

A l'intérieur des chemins de câble passant à l'extérieur et dans les locaux non chauffés, mise en place d'un isolant complémentaire des les liaisons frigorifiques genre ARMAFLEX M1, d'une épaisseur de 32mm, y compris colle, ruban adhésif.

L'ensemble des chemins de câble passant à l'extérieur sera recouvert d'un couvercle servant de capotage et de protection aux liaisons frigorifiques.

Tous les raccords, robinetteries, accessoires de réseaux devront être calorifugés de façon à éviter toute condensation sur les réseaux de distribution.

Il ne sera admis aucun suintement sur les réseaux de distribution en fluide frigorigène.

Les traversées de murs s'effectueront au travers de fourreaux métalliques, l'entreprise devra les percements et rebouchages.

Les réseaux restant apparents dans les locaux, devront être dissimulés sous moulure plastique genre CANALSPLIT ou équivalent approuvé soigneusement mise en place.

Ce poste comprendra raccords de goulotte, angles interne et externe, toutes les sujétions de fixation et de mise en œuvre.

De plus, le titulaire du présent lot devra prévoir les reprises de peinture sur les moulures plastiques dans la teinte de la phase n°1.

Au dessus des anciens sanitaires démontés, façades EST, le titulaire du présent lot devra prévoir la dépose et repose du faux plafond démontable pour le passage des liaisons frigorifiques.

D) RESEAUX DE VIDANGES - CONDENSATS :

L'installateur du présent lot devra prévoir l'ensemble des réseaux d'évacuation de condensats des unités intérieures.

L'évacuation des condensats des appareils sera réalisée en tube PVC M1 marquage NF, de marque NICOLL ou équivalent approuvé, série évacuation classique compris les raccords divers en PVC M1, colle spéciale, fixations soignées, supports nécessaires à la réalisation des travaux du présent lot ou celles-ci pourront être réalisées en tube cuivre écroui, y compris raccords, brasures.

En règle générale, les vidanges de condensats des unités depuis les unités intérieures traverseront les murs extérieurs afin de se rejeter dans le chéneau du bâtiment.

Les réseaux de vidanges devront avoir une pente d'écoulement constante vers les points de raccordement comprise entre 1 et 3 cm/m.

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des percements et rebouchages pour le passage des réseaux d'évacuation.

E) ELECTRICITE :

Origine des travaux :

L'armoire électrique spécifique chauffage/rafraichissement thermodynamique installée dans la phase n°1.

Dans l'armoire électrique de commande et protection, mise en place du matériel suivant :

- Interrupteurs différentiels tétrapolaires de calibres et de sensibilités appropriés
- De disjoncteurs modulaires divisionnaires type C 60 pour les protections bipolaires 220 Volts
- Un ensemble de relayage pour une synthèse des défauts.
- Un ensemble de bornes, repérées, installées sur rails.
- Les câbles et fils seront passés dans cette armoire dans des goulottes plastiques de câblage, de dimension laissant la possibilité de passer d'autres câblages.

Les câbles aboutiront sur des borniers, la pénétration de l'armoire se fera au travers de presses étoupes plastiques type WAGO.

Les câbles seront parfaitement repérés par un système lisible et de bonne qualité de vieillissement.

Les appareils installés seront de type modulaire de chez SCHNEIDER.

Aucun porte-fusible ne sera accepté dans cette armoire.

Tous les circuits protégés devront être clairement repérés par étiquettes dilophanes gravées fixées au dessus de chaque appareil, le principe et les textes devront être approuvés par le maître d'œuvre. La sélectivité sera totale, ampèremétrique et chronométrique.

Les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un fil par connexion.
Sur la porte de l'armoire, les signalisations suivantes seront reportées :

- Voyant blanc = sous tension générale,

Un schéma unifilaire de l'armoire sera soumis à l'approbation du B.E.T. avec les plans d'exécutions.

Sur ce schéma les calibres des appareils de protection et les sections de câbles devront être précisés.

☞ **Réseaux de distribution électrique :**

Dans la majorité des cas, le titulaire du présent lot réutilisera les chemins de câbles existants passant à l'extérieur au dessus des chéneaux.

Les chemins de câble neufs seront réalisés en acier galvanisé type TOLARTOIS ou équivalent approuvé. Ils seront fixés solidement au mur ou plafond à l'aide d'équerres prévues à cet effet, fixées par des chevilles anti-arrachement et vis métalliques.

En dehors des chemins de câbles, tous les conducteurs passeront sous tubes IRL, ou sous gaines ICT dans les limites données par les normes, et de sections largement suffisantes (3 x la section des câbles).

Quand plus de 5 câbles emprunteront le même passage, un chemin de câble sera imposé.

Les câbles seront de la série U 1000 RO2V, ou HO 7 RNF, avec conducteur de terre.

Dans les traversées de parois, les câbles passeront sous tubes IRL ou sous gaines ICT.

Le groupe de condensation par air devra être équipé d'une coupure à poste calibrée disposée sur l'appareil.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure, les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.

Le titulaire du présent lot devra la liaison électrique d'asservissement avec la coupure d'urgence décrite en 1ère phase.

Afin de passer les câblages électriques le titulaire du présent lot devra éventuellement la dépose et la repose des dalles de faux plafonds.

☞ **Certificat de conformité :**

L'entreprise aura à sa charge la remise au maître d'ouvrage du certificat Consuel attestant de la conformité de son installation électrique.

F) MISE EN SERVICE – ESSAIS - REGLAGES :

L'installateur titulaire du présent lot devra procéder à la mise en service, aux essais de fonctionnement et d'automaticité ainsi qu'aux réglages complets des installations de climatisation en fin d'intervention.

G) TRAVAUX DIVERS :

Durant tous les travaux pendant la phase n°2, le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des protections des sols de la salle pendant ses interventions, à savoir mise en place de plaques de contre-plaqué, y compris toutes sujétions de mise en œuvre. Le polyane sera interdit du fait de la création de condensation et donc détérioration des parquets.

H) TRAVAUX DE NETTOYAGE :

Tous les nettoyages de mise en service après les travaux seront dus par l'entreprise et réalisés conformément aux spécifications du D.T.U. titre III.

Il devra l'enlèvement de tous les déchets et gravois résultant de son intervention.